

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar belakang

Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki peran penting bagi perekonomian nasional, khususnya sumber pendapatan dan devisa negara. Indonesia tercatat sebagai produsen kopi terbesar ke empat di dunia, sedangkan dalam bidang ekspor Indonesia berada di urutan sembilan. Hal tersebut terjadi dikarenakan persoalan kualitas, sehingga persoalan ini menjadi perhatian pemerintah untuk berupaya meningkatkan ekspor kopi dengan kualitas yang sesuai dengan minat pasar dunia. Salah satu penyebab rendahnya peringkat Indonesia sebagai negara produsen dan eksportir kopi di dunia adalah produksi kopi nasional yang hanya mencapai 752.511 ton pada tahun 2019, 753.951 ton pada tahun 2020, dan diperkirakan akan mencapai angka 765.415 ton pada tahun 2021 (Kementan, 2020). Rendahnya produktivitas tanaman kopi disebabkan antara lain sebagian besar tanaman kopi sudah tua, berasal dari varietas/klon asalan yang dikembangkan oleh masyarakat, sebagian besar jenis bibit berasal dari bahan biji sapan (tanpa pemilihan biji) dengan tingkat produktivitas relatif rendah. Produktivitas tanaman kopi perlu ditingkatkan, dan salah satu faktor penentu keberhasilan pengembangan kopi tersebut adalah dukungan ketersediaan bahan tanam unggul dan bermutu dari pihak terkait.

Tanaman kopi dapat diperbanyak dengan cara generatif dan vegetatif. Perbanyak tanaman kopi secara vegetatif dilakukan dengan cara sambung tunas dan setek, sedangkan perbanyak tanaman kopi secara generatif dilakukan dengan cara melakukan penanaman menggunakan bahan tanam berupa biji. Pembibitan merupakan langkah awal untuk memulai penanaman kopi, dan bibit yang baik akan mampu menunjang keberhasilan panen. Hal utama yang harus dilakukan dalam pembibitan adalah bibit harus sehat, media tanam yang subur, dan lingkungan yang mendukung.

Bibit yang baik (klon unggul) dan sehat akan menjamin produksi yang baik pula. Sulit bagi petani bila mereka tidak memiliki bibit yang diperlukan untuk melakukan rehabilitasi. Untuk itu perlu dilakukan pembangunan fasilitas

pembibitan sendiri sehingga petani dapat mengatur klon yang diinginkan, dapat digunakan kapan saja, dan tidak tergantung dengan sumber yang lain. Selain bibit yang baik, lingkungan yang mendukung juga menjadi salah satu faktor penting dalam suksesnya pembibitan, sehingga diperlukan upaya-upaya agar lingkungan pembibitan dapat mendukung pertumbuhan bibit dengan baik.

Kopi Robusta (*Coffea canephora*) sampai saat ini menjadi jenis kopi yang paling banyak di ekspor oleh negara Indonesia, hal ini ditunjukkan oleh persentase volume ekspor tahunan yang mencapai angka 85%, sementara kopi Arabika hanya 15% (AEKI, 2020). Kopi Robusta memiliki rasa yang lebih pahit, sedikit asam, dan mengandung kafein dalam kadar yang jauh lebih tinggi daripada kopi Arabika (Purwanto, Rubiyo, & Towaha, 2015). Meskipun demikian kopi Robusta asal Indonesia memiliki cita rasa yang tidak dimiliki oleh negara lain, sehingga sering dicari penikmat kopi (Puslitkoka, 2016). Kelebihan lain dari kopi Robusta dibandingkan kopi Arabika adalah lebih tahan terhadap serangan hama dan penyakit (Afriliana, 2018).

Sampai saat ini klon kopi Robusta yang telah dilepas cukup banyak. Beberapa klon yang mempunyai potensi produksi tinggi diantaranya adalah SA 203, BP 534, BP 42, dan BP 939. Selain produksi tinggi, kopi Robusta SA 203 dan BP 939 termasuk klon yang cukup toleran terhadap kekeringan, BP 534 mampu beradaptasi di tipe iklim basah, sementara BP 42 merupakan penyerbuk yang baik (Puslitkoka, 2016).

Salah satu upaya perbaikan lingkungan pembibitan adalah penggunaan jamur *Trichoderma viride*. Perkembangan jamur *T. viride* pada tanah mampu mengurai bahan organik yang ada di dalam tanah, karena jamur *T. viride* mampu mendekomposisi lignin, selulosa, dan kitin dari bahan organik menjadi unsur hara yang siap diserap oleh tanaman (Pratama, dkk., 2015). Dalam pembibitan skala besar, hal ini dapat menghemat biaya pemeliharaan serta mendapatkan tingkat homogenitas bibit yang cukup tinggi. Selain itu, jamur *T. viride* mudah didapat dengan harga yang relatif murah serta mudah dikembangbiakan dengan media yang sederhana. Jamur *T. viride* yang disimpan di dalam lemari pendingin dapat bertahan selama tiga bulan lamanya. Aplikasi jamur *T. viride* sangat tepat dilakukan pada pembibitan tanaman, dikarenakan dapat meningkatkan

pertumbuhan tanaman serta dapat membantu melawan organisme pengganggu tanaman.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah

1. Untuk mendapatkan klon terbaik pada pertumbuhan bibit kopi robusta.
2. Untuk mendapatkan dosis jamur *T. viride* terbaik pada pertumbuhan bibit kopi robusta.
3. Untuk mendapatkan interaksi antara klon bibit kopi robusta dan dosis jamur *T. viride* terbaik pada pertumbuhan bibit kopi robusta.

## 1.3 Kerangka Pemikiran

Salah satu faktor penentu dalam keberhasilan pengembangan dan pengusahaan kopi adalah bibit yang baik. Bibit yang unggul dan berkualitas akan menjamin keberhasilan usaha yang dilakukan, tetapi perlu didukung dengan penguasaan dan penerapan teknik budidaya yang tepat. Tingkat keberhasilan perbanyakan tanaman kopi di pembibitan menjadi pendukung dalam menghasilkan bibit.

Perbanyakan tanaman kopi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan cara generatif dan vegetatif, namun secara umum perbanyakan tanaman kopi dilakukan dengan cara vegetatif karena mudah dilakukan, cepat berproduksi, dan memiliki sifat yang sama seperti pohon induknya. Sedangkan perbanyakan secara generatif terbilang lebih lama dalam pelaksanaannya namun diperlukan untuk memenuhi kebutuhan batang bawah tanaman. Ada banyak klon kopi unggul yang tersebar di seluruh Indonesia, diantaranya adalah SA 203, BP 534, BP 42, dan BP 939.

Salah satu upaya dalam mendapatkan pertumbuhan tanaman kopi yang baik, perlu dilakukan pemeliharaan tanaman pada tahap pembibitan. Perbanyakan tanaman kopi dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu generatif dan vegetatif. Namun perbanyakan secara generatif kurang memuaskan, karena benih kopi umumnya banyak mengalami segregasi (pemisahan sifat-sifat) sehingga tanaman sering tidak seragam, baik pertumbuhan maupun produktivitasnya. Untuk mengatasi permasalahan ini, tanaman kopi dapat diperbanyak dengan cara

vegetatif atau setek. Namun permasalahan pada pembibitan secara vegetatif adalah mudah terserang hama dan penyakit yang mengganggu proses pertumbuhan bibit, untuk mengatasi kendala tersebut maka diperlakukan perlakuan menggunakan jamur *Trichoderma*. Jamur *Trichoderma* merupakan jamur non mikoriza yang bersifat antagonis terhadap organisme pengganggu tanaman, dengan sifat antagonismenya ini jamur *Trichoderma* dapat melindungi bibit kopi dari berbagai organisme pengganggu tanaman.

Penambahan jamur *Trichoderma* sp. pada media juga dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, hal ini terjadi dikarenakan jamur ini mampu meningkatkan penyebaran unsur hara yang akan menyebabkan penambahan panjang akar dan panjang batang. Pemberian *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma kononingi* dan *Trichoderma viride* mampu merangsang tanaman sehingga mampu menghasilkan hormon *Indole Acetic Acid* (IAA) dan giberelin yang dapat menunjang pertumbuhan tanaman. Hormon IAA ada keterkaitannya dengan aspek pertumbuhan dan perkembangan tanaman dari embrio sampai reproduksi tanaman. Jamur *Trichoderma* yang dikenal sebagai pengendali hayati, namun pada beberapa penelitian disebutkan bahwa jamur *Trichoderma* memiliki sifat pemacu pertumbuhan tanaman.

#### **1.4 Hipotesis**

Berdasarkan kerangka pemikiran didapat hipotesis sebagai berikut :

1. Terdapat pertumbuhan terbaik pada klon kopi robusta.
2. Terdapat dosis jamur *T. viride* yang terbaik terhadap pertumbuhan klon kopi robusta.
3. Terdapat interaksi antara klon kopi robusta dan dosis jamur *T. viride* terbaik terhadap pertumbuhan bibit kopi robusta.

#### **1.5 Kontribusi**

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan pengetahuan tentang penggunaan jamur *T. viride* terhadap pertumbuhan bibit kopi. memberikan pengetahuan tentang pertumbuhan bibit dari klon yang akan di uji. Serta diharapkan menambah referensi bagi petani tentang pengembangan bibit kopi secara vegetatif.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Klon Unggul Kopi Robusta

Penggunaan klon unggul merupakan salah satu syarat terwujudnya perkebunan rakyat yang baik. Ciri-ciri klon unggul yaitu : (a) memiliki produktivitas yang tinggi, (b) tahan terhadap serangan hama/penyakit, (c) menghasilkan kopi bermutu tinggi (Same, 2008). Sampai saat ini klon kopi Robusta yang telah dilepas cukup banyak. Beberapa klon yang mempunyai potensi produksi tinggi diantaranya adalah SA 203, BP 534, BP 42, dan BP 939. Selain produksi tinggi, kopi Robusta SA 203 dan BP 939 termasuk klon yang cukup toleran terhadap kekeringan, BP 534 mampu beradaptasi di tipe iklim basah, sementara BP 42 merupakan penyerbuk yang baik (Puslitkoka, 2016). Adapun deskripsi dari masing-masing klon sebagai berikut :

#### 2.2.1 SA (Sumber Asin) 203

Klon ini berasal dari Jember, Jawa Timur yang memiliki tajuk tanaman yang besar, sangat lebar dan juga kokoh. Varietas ini memiliki susunan percabangan yang tidak teratur dan mendatar dengan daun muda berwarna coklat kemerahan dan daun tua berwarna hijau sedang mengkilap berbentuk obal meruncing. Periode pembungaan klon SA 203 terbilang agak lambat dengan hasil buah yang berukuran sedang dan dompolan sangat rapat (Kementan, 2014).



Gambar 1. Tanaman kopi SA 203

Sumber : Dokumentasi pribadi

### 2.2.2 BP (Balai Penelitian) 534

Klon ini berasal dari Jember, Jawa Timur yang memiliki bentuk tajuk kecil, cabang produktif sangat panjang, cabang sekunder kurang aktif, mudah patah tetapi apabila penyambungan menggunakan cabang plagiotrop akan lebih kokoh. Klon ini memiliki warna daun tua hijau dan warna daun muda sering mosaik dengan bentuk daun lebar memanjang, permukaan daun halus datar. Klon BP 534 memiliki periode pembungaan agak akhir dengan ukuran bunga besar yang akan menghasilkan ukuran buah yang besar pula, warna buah muda kuning pucat beralur putih, dompolan buah rapat dan lebat dengan biji yang dihasilkan berukuran besar (Kementan, 2014).



Gambar 2. Tanaman kopi BP 534  
Sumber : Dokumentasi pribadi

### 2.2.3 BP (Balai Penelitian) 939

Klon ini berasal dari Jember, Jawa Timur yang memiliki morfologi tanaman tajuk sedang, kokoh, daun kurang rimbun dengan susunan cabang primer teratur, terbuka dengan dompolan buah dan ruas panjang. Klon ini memiliki warna daun muda hijau kecoklatan, warna daun tua hijau berbentuk oval bersirip tegas dan rapat, helai daun kaku dengan tepi daun bergelombang, ujung daun agak tumpul. Periode pembungaan klon ini terbilang agak awal yang menghasilkan dompolan buah lebat dan jarak antar dompolan agak lebar, ukuran sedang, bentuk lonjong, permukaan buah bergaris putih; Biji: ukuran agak besar (34 g/100 biji), sifat lain yang dimiliki klon ini antara lain : rentan terhadap hama penggerek buah kopi, rentan terhadap nematode parasit, agak tahan terhadap kekeringan (Kementan, 2014).



Gambar 3. Tanaman kopi BP 939

Sumber : Dokumentasi pribadi

#### 2.2.4 BP (Balai Penelitian) 42

Klon ini berasal dari Jember, Jawa Timur yang memiliki bentuk batang sedang dan memiliki diameter tajuk 2.21 m dengan percabangan yang agak mendatar dan ruas cabang pendek. Klon BP 42 memiliki warna daun tua hijau gelap dengan bentuk agak membulat dan berukuran ukuran besar, permukaan daun bergelombang tidak nyata, tepi daun bergelombang tegas. Produksi bunga klon ini terbilang agak lambat, klon mulai berbunga 30 – 36 bulan setelah tanam yang nantinya menghasilkan buah berukuran besar dengan jarak antar dompolan cukup rapat, warna buah masak merah cerah, Biji yang dihasilkan dari buah berukuran ini berukuran besar juga (24.8 cm<sup>3</sup>/100 biji). Sifat sifat khusus lain yang dimiliki klon ini diantaranya : agak rentan serangan bubuk buah (*Hypothenemus hampei*), sangat rentan nematoda parasit, penyerbuk paling baik, tidak tahan kekeringan, populasi 1.600 pohon/ha (Kementan, 2013).



Gambar 4. Tanaman kopi BP 42

Sumber : Dokumentasi pribadi

## 2.2 Perbanyak Tanaman Kopi

Secara umum terdapat dua macam cara untuk memperbanyak tanaman kopi, yakni perbanyak generatif dan perbanyak vegetatif. Perbanyak generatif dilakukan dengan cara menyemaikan benih atau bijinya. Sedangkan perbanyak vegetatif dilakukan dengan setek, cangkok, okulasi dan kultur jaringan.

Budidaya tanaman kopi menggunakan teknik vegetative stek batang memiliki banyak keuntungan, diantaranya adalah mudah dilakukan, sifatnya akan sama dengan induk yang dipilih, lebih cepat berbuah dan hasilnya akan lebih seragam. Pengembangan tanaman kopi dengan cara seperti ini lebih menguntungkan secara ekonomis karena tak harus menunggu lebih lama pada usia tanaman kopi yang seharusnya. Akan tetapi beberapa kelemahan akan muncul pada tanaman kopi yang menggunakan teknik stek, diantaranya adalah tanaman tidak memiliki akar tunjang dan akan lebih mudah roboh serta pada usia muda biasanya akan lebih mudah diserang nematoda. Namun saat ini beberapa kekurangan tersebut bisa diatasi dengan cara penyambungan batang (Distan buleleng, 2020).

## 2.3 Jamur *Trichoderma*

### 2.3.1 Peran Jamur *Trichoderma* Terhadap Pertumbuhan Tanaman

Jamur *Trichoderma* merupakan salah satu jamur yang dapat dimanfaatkan untuk mengurangi penyakit pada tanaman. Adapun beberapa spesies dari jamur *Trichoderma* spp. adalah *T. harzianum*, *T. konigii*, dan *T. viride*. *Trichoderma* spp dapat mengendalikan pertumbuhan patogen tular tanah yaitu *Sclerotonia* sp., *Fusarium* sp., *Phytium* sp. dan *Rhizoctonia* sp (Intan et al. 2013). Hal tersebut sesuai dengan Gusnawaty et al. (2014) jamur *Trichoderma* spp. merupakan mikroorganisme tanah yang menguntungkan tanaman. Aplikasi jamur *Trichoderma* spp. selain melindungi dari penyakit juga terbukti dapat mendukung pertumbuhan tanaman seperti meningkatkan panjang akar tanaman, bobot buah, dan bobot kering (Valentine et al. 2018).



### 2.3.2 Taksonomi *T. viride*

Jamur *T. viride* memiliki koloni jamur mencapai diameter 4,5-7,5 cm dalam lima hari pada suhu 20°C di medium Oatmeal Agar (OA). Konidiofor secara khas membentuk percabangan berbentuk piramida yaitu cabang yang pendek terjadi di dekat ujungnya dan lebih panjang dengan percabangan ulang di bagian bawahnya. Jamur ini memiliki konidium yang hampir bulat, diameternya sekitar 3,6-4,5µm dan memiliki tekstur yang kasar. Dinding sel konidium mengandung 1,3-β-glukan seperti pada dinding miseliumnya, tanpa kitin, tetapi melanin terbentuk di lapisan paling luar. Analisis DNA menunjukkan kandungan guanidin (G) dan sitonin (C) sebesar 49,5-51% (Prabowo, dkk., 2006).

### 2.3.3 Ekologi *T. viride*

*T. viride* merupakan salah satu jamur tanah yang paling banyak tersebar di seluruh dunia. Hal ini menjadikannya mudah diisolasi dengan hampir semua teknik, khususnya menggunakan tabung reaksi dan cawan petri. Jamur ini juga dapat dijumpai pada aliran tercemar, limbah, sampah rumah tangga, lumpur aktif, tanah pegunungan, dan semua daerah khususnya pada tanah hutan.

Pertumbuhan jamur antagonis ini di dalam tanah tampaknya dipengaruhi oleh suhu inkubasi, meskipun sering terjadi di daerah bersuhu rendah. Penyebaran yang relatif cepat terjadi pada tanah yang steril. Jamur antagonis *T. viride* dapat bertahan hidup dibawah tanah hutan yang terbakar dan mengoloni ulang di bagian atas tanah dengan cepat. Konidiumnya hanya bertahan hidup selama 12 hari inkubasi di tanah tak steril sekitar 25%. Jamur dapat bertahan hidup di tanah paling sedikit selama 20 tahun dalam bentuk klamidospora (Prabowo, dkk., 2006).

### 2.3.4 Fisiologi *T. viride*

Menurut Prabowo, dkk (2006) perkecambahan konidium *T. viride* terjadi melalui proses penguapan yang memerlukan CO<sub>2</sub> dengan sumber C dan N dari luar. Tanpa nitrogen akan terjadi pembengkakan konidium pada suhu optimum 30°C. Perkecambahan lebih baik terjadi pada tanah pada tanah yang asam. Enzim pernafasan terlibat di dalam perkecambahan konidium, bentuk dan jumlah mitokondria berubah selama pematangan konidium dan dinding konidium menjadi lebih tebal.

Cahaya matahari mempengaruhi produksi konidium, dan yang paling efektif berada di kisaran panjang gelombang 430-490 nm atau 320-380 nm. Pada kondisi *in vitro*, kandungan N yang rendah mendorong produksi konidium, sedangkan penurunan produksi karena konsentrasi N yang tinggi dapat di atasi dengan keberadaan magnesium sulfat. Jamur ini juga dapat menghasilkan pektinase dan silan. Beberapa senyawa lainnya telah diuraikan, bahkan mampu memecah dipeptida sintesis dan lemak serta kemampuannya menyerang berbagai pemplastis, diheksiladipat, dan dioktil. Jamur ini mampu membusukkan kitin di dalam tanah.

Tampaknya tidak ada persyaratan khusus untuk pertumbuhan jamur ini, kecuali lingkungan tertentu dengan kandungan nitrat yang tinggi. Isolat *T. viride* mempunyai keaktifan antibiotika terkuat dibandingkan isolat lain dari genus *Trichoderma*. Jamur *T.viride* bersifat mematikan terhadap parasit *Pholiota nameko*. Jamur ini dapat digunakan sebagai perlakuan bibit. Penerapan *T.viride* dapat digabung atau dipadukan dengan pestisida.

### **2.3.5 Mekanisme kerja *Trichoderma***

Trichoderma banyak dimanfaatkan sebagai agen pengendali hayati. Agen pengendali hayati tidak memberi peluang pada patogen untuk mencapai populasi yang cukup tinggi hingga dapat menyebabkan tingkat keparahan penyakit yang tinggi (Kartikowati, dkk., 2019). Agen hayati memerlukan waktu untuk memberikan dampak positif, terkait proses adaptasi dan perkembangan untuk mencapai populasi yang optimum untuk mengkolonisasi tanaman. Beberapa penelitian dengan menggunakan Trichoderma sebagai agen hayati menyimpulkan 18 bahwa Trichoderma dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat (Al-Hazmi dan Tariqjaveed, 2016), meningkatkan berat segar, panjang dan tinggi bibit tomat (Youssef dkk., 2016), meningkatkan kualitas dan produksi anggur (Pascale dkk., 2017).

Keberhasilan agen pengendali hayati tersebut sangat ditentukan oleh seberapa banyak jumlah dan jenis metabolit sekunder yang dihasilkan. Peran metabolit sekunder APH ini terkait erat dengan mekanismenya, yaitu ketahanan sistemik terimbas, antibiosis, senyawa bioaktif organik menguap, enzim, dan terangkut hara dan air. Pada umumnya metabolit sekunder Agen Pengendali

Hayati berperan ganda, baik secara aditif maupun sinergis. Hal ini sering nampak pada hasil aplikasi Agen Pengendali Hayati yaitu selain dapat mengatasi atau mengendalikan OPT juga dapat berpengaruh kepada tanamannya, khususnya terhadap pertumbuhan tanaman (Soesanto, 2014).

*Trichoderma* adalah produsen metabolit sekunder yang produktif, beberapa di antaranya memiliki signifikansi klinis, dan beberapa spesies telah direkayasa untuk bertindak sebagai pabrik sel mikroba untuk produksi protein penting yang heterologous atau berbeda dalam hal ukuran, bentuk, dan jumlah gen.

Selain kemampuan sebagai agensi hayati, *Trichoderma* sp. juga banyak dimanfaatkan sebagai stimulator pertumbuhan tanaman. Mekanisme kerja *Trichoderma* sp. dengan mengasamkan pH media interaksi dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Masih ada kemungkinan untuk meningkatkan kualitas metabolisme sekunder *Trichoderma* sp. dengan memperbaiki kondisi keasaman dan bahan media tempat tumbuh *Trichoderma* sp. Jamur antagonis seperti *Trichoderma* sp. pada kondisi asam akan lebih terpacu meningkatkan pembentukan enzim–enzim. Ekspresi enzim meningkat dengan cepat apabila pada medium tumbuh *Trichoderma* sp. mengandung kitin sebagai satu–satunya sumber karbon dan kitin dapat berbentuk kitin murni atau turunannya dan dinding sel serta miselium jamur patogen. Induksi tidak terjadi apabila *Trichoderma* ditumbuhkan pada medium yang mengandung glukosa dan beberapa gula sederhana yang lain (Adriansyah, dkk., 2015).